

Сборник научных работ студентов  
Республики Беларусь  
«НИРС 2018»

Минск  
Издательский центр БГУ  
2019

Редакционная коллегия:

*Старовойтова Ирина Анатольевна*, кандидат педагогических наук, доцент (председатель);  
*Барановский Олег Константинович*, кандидат физико-математических наук (зам. председателя);  
*Захаров Александр Георгиевич*, кандидат физико-математических наук (зам. председателя);  
*Кухаренко Артур Андреевич*, кандидат исторических наук, доцент (ответственный секретарь конкурса);  
*Акулич Александр Васильевич*, доктор технических наук, профессор;  
*Алексеев Виктор Федорович*, кандидат технических наук;  
*Бладыко Юрий Витальевич*, кандидат технических наук, доцент;  
*Бондаренко Наталья Леонидовна*, доктор юридических наук, профессор;  
*Ванкевич Елена Васильевна*, доктор экономических наук, профессор;  
*Вольф Сергей Борисович*, доктор медицинских наук, профессор;  
*Головатый Сергей Ефимович*, доктор сельскохозяйственных наук, профессор;  
*Гусев Андрей Петрович*, кандидат геолого-минералогических наук, доцент;  
*Гусев Олег Константинович*, доктор технических наук, профессор;  
*Иванов Алексей Юрьевич*, доктор физико-математических наук, профессор;  
*Камлюк Андрей Николаевич*, кандидат физико-математических наук, доцент;  
*Кане Марк Моисеевич*, доктор технических наук, профессор;  
*Карпилович Татьяна Павловна*, доктор филологических наук, профессор;  
*Комарова Ирина Анатольевна*, кандидат педагогических наук, доцент;  
*Кохановский Александр Геннадьевич*, доктор исторических наук, профессор;  
*Крутько Эльвира Тихоновна*, доктор технических наук, профессор;  
*Кучко Елена Евгеньевна*, доктор социологических наук, профессор;  
*Люд Николай Григорьевич*, доктор медицинских наук, профессор;  
*Мезенко Анна Михайловна*, доктор филологических наук, профессор;  
*Мироненко Владимир Иванович*, кандидат физико-математических наук, профессор;  
*Морозевич Ольга Анатольевна*, кандидат экономических наук, доцент;  
*Морозевич-Шилюк Татьяна Анатольевна*, кандидат педагогических наук, доцент;  
*Негрей Виктор Яковлевич*, доктор технических наук, профессор;  
*Панков Дмитрий Алексеевич*, доктор экономических наук, профессор;  
*Пашкевич Виктор Михайлович*, доктор технических наук, доцент;  
*Прищепов Михаил Александрович*, доктор технических наук, доцент;  
*Прокопцова Вера Павловна*, доктор искусствоведения, профессор;  
*Сушков Сергей Альбертович*, кандидат медицинских наук, доцент;  
*Тибец Юрий Леонидович*, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;  
*Торхова Анна Васильевна*, доктор педагогических наук, профессор;  
*Хорошко Виталий Викторович*, кандидат технических наук, доцент;  
*Чумак Анатолий Георгиевич*, доктор биологических наук, профессор;  
*Шадурский Виктор Геннадьевич*, доктор исторических наук, профессор;  
*Шведовский Петр Владимирович*, кандидат технических наук, профессор;  
*Штукин Сергей Сергеевич*, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Сборник научных работ студентов Республики Беларусь «НИРС 2018» / редкол. :  
С23 И. А. Старовойтова (пред.) [и др.]. — Минск : Изд. центр БГУ, 2019. — 660 с.

ISBN 978-985-553-601-8.

Сборник включает статьи лауреатов, а также авторов работ первой категории XXV Республиканского конкурса научных работ студентов 2018 г. Статьи рекомендованы к опубликованию редакционной коллегией и печатаются в виде, предоставленном авторами, без дополнительного редактирования.

УДК 082  
ББК 94.3

Химия.

Биология.

Науки о Земле

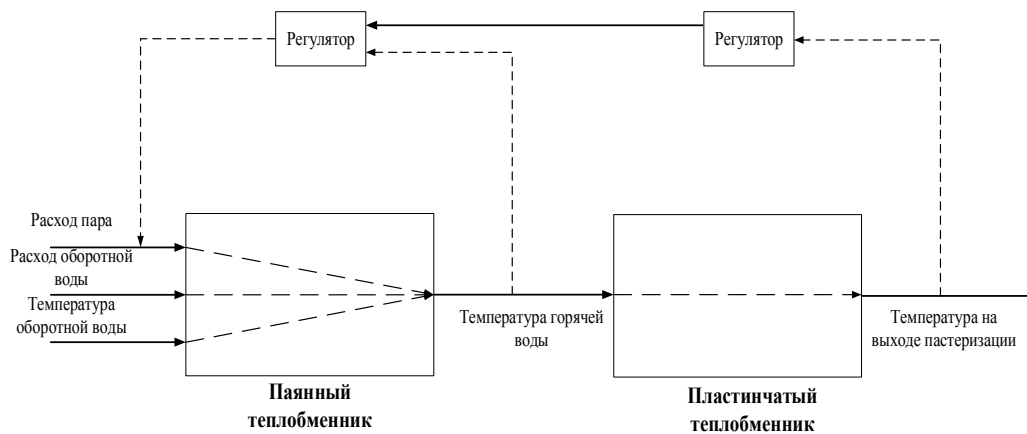


Рис. 1 Структурная схема управления

Для синтеза САР процесса пастеризации молока важное значение играет корректная идентификация объекта управления. Также важна идентификация неконтролируемых возмущений, которые действуют на объект. Теоретические расчеты динамических характеристик контуров управления для трех вышеуказанных режимов показали, что параметры динамики могут изменяться более чем на 20%.

© БрГУ имени А.С. Пушкина

## **ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ОБЛАЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ПРОДВИЖЕНИЯ АГРОЭКОТУРИСТИЧЕСКОГО ПРОДУКТА (НА ПРИМЕРЕ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ)**

**А.О. БОРУТА**

**НАУЧНЫЕ РУКОВОДИТЕЛИ – С.М. ТОКАРЧУК, КАНДИДАТ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ НАУК, ДОЦЕНТ,  
О.В. ТОКАРЧУК, КАНДИДАТ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ НАУК, ДОЦЕНТ**

В данной работе приводятся результаты апробирования методики применения современных облачных технологий для продвижения агроэкологического продукта. В результате проведенного исследования выполнена серия web-приложений с использованием шаблонов облачной платформы картографирования ArcGIS Online. Реализация информационных продуктов проводилась на разных территориальных уровнях (страна, крупные регионы, область, район и отдельные агрохозяйства) на примере Республики Беларусь

Ключевые слова: агроэкотуризм, агрохозяйство, Беларусь, информационные технологии, облачные технологии, web-приложения, ArcGIS Online

В настоящее время одним из достаточно перспективных направлений развития туризма в Республике Беларусь является агроэкотуризм. Специалисты и эксперты индустрии агроэкотуризма, а также собственно агроэкологи нуждаются в достоверной и комплексной информации, отражающей рекреационные ресурсы и степень развития туристской инфраструктуры Беларуси и отдельных ее регионов. Несмотря на то, что подобной информации в последнее время появляется достаточно много, ее представление характеризуется рядом недостатков. Наиболее серьезными из которых являются, разрозненность информации при описании отдельных территорий (областей, районов и т. д.), а также отсутствие значительного количества разностороннего качественно выполненного картографического материала. Устранение данных недостатков может быть достигнуто путем применения современных информационных технологий.

В работе представлены особенности информационного обеспечения продвижения агроэкологической деятельности средствами облачных технологий. Web-приложения выполнены с использованием шаблонов карт историй ArcGIS Online. Каждый из представленных шаблонов имеет свои отличительные особенности, таким образом, выбор типа шаблона обусловлен основным содержанием web-приложений. Таким образом, для продвижения агроэкологического продукта было создано 17 web-приложений.

Проведение работы, связанной с применением современных информационных технологий для продвижения агроэкологического продукта включало пять основных этапов: (1) изучение белорусского и международного опыта применения информационных технологий для продвижения агроэкологического продукта; (2) выбор и обоснование территориальных уровней проведения исследования; (3) выбор и обоснование применения различных видов информационных технологий для выполнения исследования; (4) разработка и создание баз данных (для различных территориальных уровней); (5) реализация ряда картографических web-приложений.

Выполненные исследования, раскрывающие особенности применения облачной платформы картографирования ArcGIS Online, были использованы для развития туризма в пределах территорий раз-

личных уровней (областей, районов, населенных пунктов и т.д.), а также позволяют увеличить информированность населения и других заинтересованных лиц об основных особенностях и современном состоянии агроэкотуризма в Беларуси.

Созданные веб-приложения могут использоваться для привлечения туристов для посещения агроусадоб и других туристических объектов, экотуристической деятельности, а также организации мероприятий, направленных на экологическое образование и просвещение населения.

© БГТУ

## ВЫДЕЛЕНИЕ И АНАЛИЗ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ ИЗ РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ ГОЛУБИКИ *VACCINIUM*

Н.В. БУШКЕВИЧ

НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ – Е.А. ФЛЮРИК, КАНДИДАТ БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК, ДОЦЕНТ

В статье представлены результаты, полученные в ходе выполнения магистерской работы на тему «Выделение и анализ биологически активных веществ из различных сортов голубики *Vaccinium*». Установлен качественный и количественный состав БАВ ягод и листьев различных сортов голубики узколистной и высокорослой

Ключевые слова: ягоды, листья, голубика, биологически активные вещества

Известно, что плоды голубики обладают не только замечательными вкусовыми качествами, но и богаты широким спектром БАВ. Препараты на основе БАВ широко используются в качестве противомикробных, противовоспалительных, кровоостанавливающих, желчегонных средств. В настоящее время весьма актуальным является изучение и анализ БАВ различных сортов голубики, культивируемых на территории Республики Беларусь для создания новых лекарственных препаратов отечественного производства.

Целью работы являлось выделение и анализ БАВ из различных сортов голубики (*Vaccinium*) для создания новых лекарственных препаратов отечественного производства.

Объект исследования: ягоды и листья голубики высокорослой (сорта: Блюкроп, Нортланд, Элизабет, Патриот, Джерси, Рюбел, Герберт); ягоды и листья голубики узколистной (сорта: Янка, Половчанка, Мотега) и Форма 24 – гибрид высокорослой и узколистной голубики.

С помощью современных инструментальных методов определили количественное содержание дубильных веществ, антоцианов, аскорбиновой кислоты и др. веществ в ягодах и листьях голубики, а также определили их элементный состав. Полученные результаты представлены в *таблице*.

**Таблица Экспериментальные данные**

Показатель	Ягоды	Листья
Элементный состав, %:		
- магний;	1,52–4,88	8,09–15,29
- кремний;	0,48–2,29	0,63–4,58
- фосфор;	3,73–5,72	1,64–3,94
- сера;	1,97–3,89	3,59–7,95
- калий;	42,66–50,56	13,57–22,68
- кальций	3,86–9,03	19,66–26,87
Дубильные вещества, %	0,33–1,04	6,32–13,25
Антоцианы, %	0,0899– 0,5124	–
Аскорбиновая кислота, %	2,64–7,88	0,05–0,10

Установлено, что элементный состав ягод различных сортов идентичен, однако в количественном выражении существенно отличается, например, содержание магния в сортах изменяется более чем в 3 раза, кремния – почти в 5 раз, а кальция – более чем в 2 раза. Дубильных веществ в листьях голубики содержится в несколько раз больше, чем в ягодах. Наибольшее количество дубильных веществ содержится в листьях сорта Половчанка (13,25±0,16)%, а наименьшее – сорта Элизабет (13,25±0,16)%. Наибольшее количество дубильных веществ содержится в плодах сорта Половчанка (1,04±0,01)%, а наименьшее – сорта Рюбел. По содержанию антоцианов сорта также существенно отличаются, более чем в 5 раз. Содержание аскорбиновой кислоты в ягодах в несколько раз больше, чем в листьях. Полученные данные согласуются с литературными [1].

Таким образом все полученные данные могут быть использованы для создания не только различных фармацевтических препаратов, но и других продуктов, например, фиточая на основе листьев и ягод голубики.

### Литература

1. *Спиридович Е.В.* Ботанические коллекции: документирование и биотехнологические аспекты использования. Минск: Беларуская навука, 2015. – 226 с.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Захаров А.Г., Кошелевич Л.С., Кухаренко А.А. Информация об итогах Республиканского конкурса научных работ студентов .....	3
Список сокращений .....	10

### ФИЗИКА. МАТЕМАТИКА

Алешин Н.А., Карасева Г.Л. Специальная задача оптимального управления .....	12
Березовский М.С., Жадан М.И. Разработка WEB-приложения для учета и организации проведения мероприятий с использованием фреймворка Angular и платформы ASP.NET Core ...	12
Бундюкова В.Д., Канюков Е.Ю. Особенности формирования и характеристики ионно-трековых шаблонов SiO <sub>2</sub> /Si .....	13
Гвоздовский Д.Ч., Стемпицкий В.Р. Конструктивные элементы на основе гетероструктур графена для применения в элементно-компонентной базе микроэлектроники .....	18
Горохов Е.С., Бабичев Л.Ф. Создание библиотеки сечений для моделирования работы реактора типа ВВЭР с использованием прецизионных Монте-Карло кодов .....	22
Задорожнюк А.О., Васьковский М.М. Новые изопериметрические методы построения асимптотически точных оценок резисторных расстояний в последовательностях графов с низкими параметрами спектрального расширения .....	23
Католикова А.С., Ружицкая Е.А. Разработка WEB-приложения «Библиометрические показатели журнала «Известия Гомельского государственного университета имени Ф. Скорины»» .....	23
Качан И.В., Васьковский М.М. Непрерывная зависимость от начальных условий решений стохастических дифференциальных уравнений с дробными броуновскими движениями .....	24
Кондратенко Н.В., Прохоров Н.П., Васьковский М.М. Аналог теоремы Кронекера-Валена и полиномиальные алгоритмы тестирования на простоту в числовых полях .....	25
Ланцетова Е.Д., Воробьев Н.Т. Дистрибутивные решетки и решеточные гомоморфизмы классов фитинга .....	26
LEVANTSOU Y.V., Levantsou V.N. Technical aspects of implementation of the project for validation of orders for airline services .....	26
Макаревич А.С., Малюгин В.И. Анализ бизнес-цикла белорусской экономики с использованием статистических фильтров и эконометрических моделей с переключением состояний .....	27
Медведева В.Ю., Ровба Е.А. Асимптотическая оценка приближений функции интерполяционными тригонометрическими полиномами по расширенной системе равноотстоящих узлов .....	28
Медведева В.Ю., Проневич А.Ф. Анализ экономического роста ряда стран ближнего и дальнего зарубежья Республики Беларусь на основе моделей производственных функций ....	29
Петровская А.С., Мельникова Г.Б. Использование атомно-силовой микроскопии для оценки влияния наночастиц и температуры на локальные механические свойства клеток крови пациентов с сахарным диабетом 2 типа .....	30
Петушков А.А., Жадан М.И. Разработка системы передачи информации с использованием ИК-излучений .....	30
Сенько Е.В., Будько О.Н. Классификация пациентов по степени заболевания артериальной гипертензией .....	35
Симхович И.О., Ружицкая Е.А. Разработка обучающе-контролирующего WEB-приложения «Государственные символы стран мира» .....	35
Слепенюк Ю.А., Осипенко Н.Б. Автоматизация персонифицированной ориентации при подборе человеком вариантов полезного решения .....	36
Софранчук К., Шербаф А.И. Применение средств криптографии для защиты современных информационных систем и сетей .....	37
Ходасевич Л.А., Прокопович Г.А. Обучение искусственной нейронной сети для решения задачи распознавания образов .....	38
Шевко А.В., Е.М. Березовская Многофункциональная система компьютерного тестирования уровня знаний обучающихся .....	39

### ХИМИЯ. БИОЛОГИЯ. НАУКИ О ЗЕМЛЕ

Адамцевич Н.Ю., Бондаренко Ж.В. Разработка состава шампуня на основе исследования	
---	--

свойств водных растворов смеси поверхностно-активных веществ .....	42
Арчибасова Я.В., Колбас А.П. Влияние брассиностероидов на изменение фенотипических признаков <i>Helianthus annuus</i> L. в лабораторных и полевых условиях .....	43
Астапенко А.С., Гринюк Д.А., Олифирович Н.М. Организация измерения и управления химико-технологическими процессами.....	43
Белецкий Е.А., Гринюк Д.А., Сухорукова И.Г. Обработка информации в технических средствах автоматизации технологических процессов .....	44
Борута А.О., Токарчук С.М., Токарчук О.В. Опыт применения облачных технологий для продвижения агроэкологического продукта (на примере Республики Беларусь) .....	45
Бушкевич Н.В., Флюрик Е.А. Выделение и анализ биологически активных веществ из различных сортов голубики <i>Vaccinium</i> .....	46
Водянович Т.Г., Бурганская Т.М. Перспективы использования в озеленении привитых садовых форм лиственных деревьев .....	47
Галковский Т.В., Богомазова Н.В. Послойный синтез и электрофизические свойства пленочных гетероструктур на основе сульфидов олова и цинка .....	47
Глазов И.Е., Крутько В.К. Резорбируемые композиты на основе фосфатов кальция и биополимеров .....	48
Грищенко Л.С., Иванова Н.П. Исследование ингибиторной защиты горячеоцинкованной стали.....	49
Дигаленя А.К., Янушевский В.И., Великанова И.А., Клындюк А.И. Получение и свойства твердых растворов сегнетомагнетиков на основе перовскитного феррита висмута и слоистого титаната висмута.....	50
Евсеев С.А., Макознак Н.А. Ландшафтная организация экспозиционных садов с участием лекарственных растений.....	50
Ерохина Е.В., Мина А.Д., Балаева-Тихомирова О.М. Активность ферментов у легочных пресноводных моллюсков в зависимости от сезона года и местообитания.....	51
Жданеня М.И., Башкиров Л.А., Южно Е.К. получение и исследование люминофорных материалов на основе индата лантана.....	52
Зеленковская О.И., Макознак Н.А. Разработка рекомендаций по организации малых ландшафтно-рекреационных объектов в «зеленом поясе» на землях несельскохозяйственного значения вокруг г. Минска .....	53
Касач А.А., Курило И.И. Соноэлектрохимическое осаждение меди и сплава Cu-Sn .....	57
Куратова Т.Б., Тупицына Н.Б. ГИС-технологии в учебной эколого-географической проектной деятельности .....	58
Литвиненко М.А., Гринюк Д.А., Карпович Д.С. Анализ динамических характеристик тепловых процессов с распределенным выходным параметром.....	59
Лютькович Е.С., Крук Н.Н. Анализ молекулярной конформации 5,10,15,20-тетраарилпорфиринов в растворах методами оптической спектроскопии .....	59
Маевская А.Н., Новик О.И., Токарчук О.В., Токарчук С.М. Разработка геоинформационных продуктов для отображения результатов микрорегиональных эколого-географических исследований (на примере Берёзовского и Жабинковского районов Брестской области).....	60
Маевская А.Н., Тишук Д.А., Токарчук С.М. Разработка виртуальных экологических маршрутов для целей развития туристического потенциала Брестского региона.....	64
Максимова В.В., Шапорова Я.А. Проектирование тура выходного дня для молодежных групп на территории ГПУ «РЛЗ “Налибокский”» .....	65
Маскевич В.В., Дяденко М.В. Разработка составов стекол, предназначенных для экранирования излучения радиочастотного диапазона.....	66
Морозова М.П., Гринюк Д.А. Распределенные параметры технологических процессов химической промышленности в системах управления .....	67
Николаева (Баравскис) Ю.И., Левицкий И.А. Прозрачные глазурные покрытия для керамогранита .....	68
Новицкая М.С., Мурашкевич А.Н. Совершенствование технологии наполнителя электрореологических дисперсий на основе нанодисперсного диоксида титана.....	68
Осипенко М.А., Янушевский В.И., Курило И.И. Антикоррозионная защита сплавов алюминия конверсионными покрытиями и растворимыми ингибиторами на основе ванадатов и перманганатов .....	69
Позняк Е.Ю., Ярмолевич В.А., Середич М.О. Альтернативы в лесных питомниках	

Научное издание

**Сборник научных работ  
студентов Республики Беларусь  
«НИРС 2018»**

*На русском, белорусском и английском языках*

Ответственный за выпуск *А. В. Лесницкая*

Подписано в печать 04.10.2019. Формат 60×84 <sup>1</sup>/<sub>8</sub>. Бумага офсетная.  
Ризография. Усл. печ. л. 79,26. Уч.-изд. л. 68,46. Тираж 100 экз. Заказ 567.

Республиканское унитарное предприятие  
«Издательский центр Белорусского государственного университета».  
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,  
распространителя печатных изданий № 1/159 от 27.01.2014.  
Ул. Красноармейская, 6, 220030, Минск.

Отпечатано с оригинала-макета заказчика  
в республиканском унитарном предприятии  
«Издательский центр Белорусского государственного университета».  
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,  
распространителя печатных изданий № 2/63 от 19.03.2014.  
Ул. Красноармейская, 6, 220030, Минск.